

*С.Я. Ригайло, О.Д. Зинюк,*

## **Аналіз кадрової та матеріально-технічної складових науково-технічного потенціалу Західного регіону України**

*Здійснено порівняльний аналіз стану кадрової та матеріально-технічної складової науково-технічного потенціалу Західного регіону України. Ідентифіковано наукові школи в академічних установах регіону на базі вибраних критеріїв. Зіставлено показники розвитку науково-технічної сфери Західного регіону України та країн-учасниць ЄС.*

*Ключові слова: науково-технічний потенціал, наукові кадри, матеріально-технічна база, наукова школа, галузева структура.*

Відсутність ефективних механізмів об'єктивного визначення сильних та слабких сторін вітчизняного сектора досліджень та розробок, перспектив збереження та розвитку вітчизняного науково-технічного потенціалу (НТП), довгострокової стратегії державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності обумовлює подальший інерційний розвиток вітчизняної науки. Тому на сьогодні важливим є пошук шляхів реформування науково-технічної сфери, що потребує, насамперед, встановлення реального стану досліджуваного об'єкта.

Сучасна економічна література містить широке коло визначень складових елементів науково-технічної діяльності [1], розкриває загальні оціночні позиції науково-технічного потенціалу України [2], подає методіку комплексної оцінки науково-технічного потенціалу регіону [3].

Провідний фахівець у галузі дослідження НТП Б.А. Маліцький у запропонованій Доктрині інноваційного розвитку наукової сфери України на період до 2015 року [4] визначає потребу «інвентаризації й атестації наявного потенціалу наукової сфери з метою оцінки його реального стану і поступового приведення у відповідність до вимог ефективного наукового забезпечення процесу розбудови інтелектуально орієнтованої економіки і знаннєвого суспільства».

Науково-технічний потенціал є системою спеціальним чином сформованих кадрових, матеріально-технічних, інформаційних та організаційних ресурсів, які в сукупності забезпечують можливість результативно здійснювати процес досліджень, розробок та передачі у практику пропонувані наукою нововведень. Метою даного дослідження є аналіз кадрових і матеріально-технічних ресурсів НТП.

Оцінка НТП здійснюється через сукупність кількісних та якісних характеристик. Ці характеристики описують об'єкт (НТП) у цілому або за окремими його складовими. На сучасному етапі розвитку НТП відомі дві принципово відмінні системи вимірювання та оцінки НТП – облікові та проблемно-орієнтовані (рис. 1). Облікові оцінки базуються на аналізі інформації та отриманих у результаті вимірювання різних кількісних характеристик потенціалу науки безвідносно до напрямів і форм його використання. Проблемноорієнтовані оцінки базуються на зіставленні певного набору якостей потенціалу з умовами і вимогами досягнення чітко визначених цілей.

Найбільш повну картину про стан НТП регіону можна отримати при паралельному, а в деяких випадках і змішаному використанні обох систем вимірювання та оцінок конкретних складових НТП. Крім того, з огляду на інтеграційні процеси, які

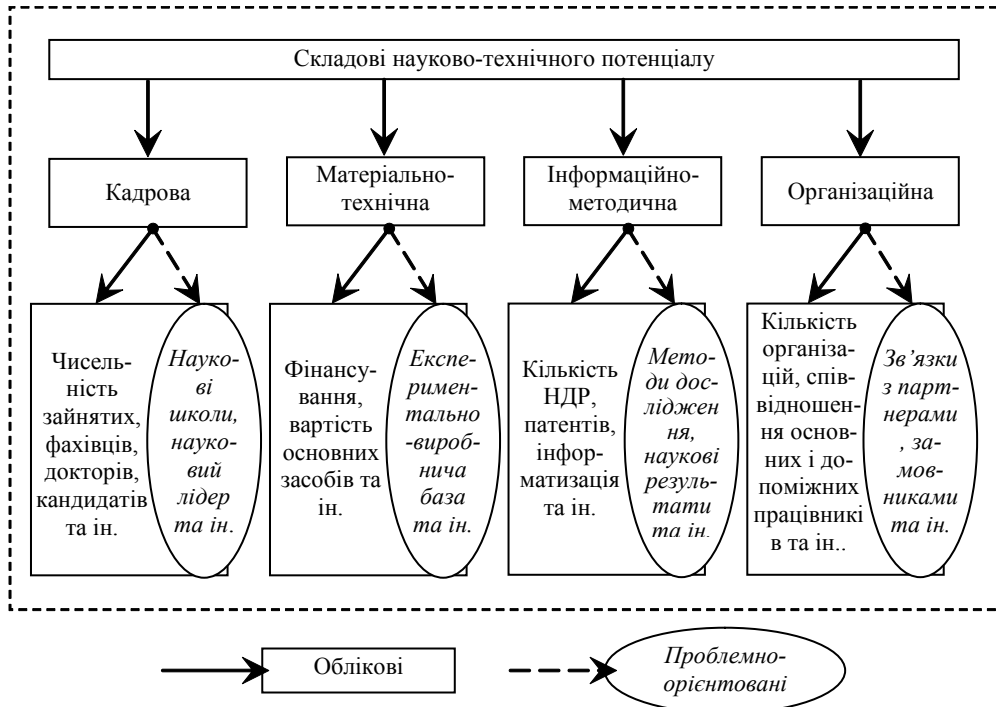


Рис. 1. Облікові та проблемноорієнтовані складові НТП

відбуваються в країні, необхідно проаналізувати показники розвитку науково-технічної сфери інших країн та застосувати їх при аналізі стану української науки.

Динаміка зміни за напрямками і в часі облікових характеристик НТП (на прикладі Західного регіону України) дозволяє виявити суттєві риси розвитку науки. Їх сукупність дає можливість, хоча і опосередковано, в окремих випадках досить об'єктивно оцінити темпи і тенденції розвитку науки регіону. В даній роботі порівняльний аналіз стану науково-технічного потенціалу регіону здійснений на базі інформації Державного комітету статистики України [5] та щорічних звітів про діяльність академічних установ Західного регіону України.

В Західному регіоні України<sup>1</sup> (Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Тернопільська, Чернівецька області) на кінець 2006 р. зосереджено 194 наукові організації, що становить 13,4% від загальної кількості в Україні. З них 82 установи розташовані у Львівській області, а решта практично рівномірно розподілені по інших областях регіону.

Збільшення кількості організацій у сфері науково-технічної діяльності у регіоні від 169 організацій у 1991 р. до 194 – у 2006 р. (в основному за рахунок реструктуризації існуючих), як і в державі загалом, відбулося на фоні зменшення загальної чисельності працівників. Так, у 1991 р. працівників основної діяльності у сфері науки і техніки в Західному регіоні налічувалось 43 тис. осіб, а в 2006 р. їх кількість зменшилася в 3,5 разу до 12,2 тис. осіб. У стільки ж разів зменшилась у регіоні чисельність фахівців, що виконують наукові дослідження

<sup>1</sup> Поділ України на регіони тут узято відповідно до територій, які віднесені до сфер впливу наукових центрів НАН України. Окремо виділені м. Київ та Центральний регіон – у складі Вінницької, Житомирської, Київської, Хмельницької, Черкаської та Чернігівської областей.

і дослідно-конструкторські розробки (НДДКР) – з 28,3 тис. осіб у 1991 р. до 8 тис. осіб у 2006 р.

Важливим показником НТП є стан наукових кадрів, передусім наукових кадрів вищої кваліфікації – докторів і кандидатів наук. В економіці регіону у 2006 році було зайнято 12332 доктори і кандидати наук, 72% яких (враховуючи сумісників) виконують наукові дослідження і розробки. Для порівняння, в м. Києві та Південному регіоні – 78%, Донецькому – 52,7%, а в Придніпровському – лише 46,8% (висока відсоткова частка утворюється через те, що частина докторів і кандидатів наук виконують наукові дослідження в кількох установах).

У 2006 р. в організаціях сфери НДДКР Західного регіону за основним місцем праці налічувалось 263 доктори наук (3,3% від усіх виконавців науково-дослідних робіт), що майже на половину перевищує показник 1991 р. Хоча починаючи з 1991 р. чисельність кандидатів наук в абсолютному вимірі зменшувалась (від 2099 у 1991 р. до 1464 у 2006 р.), їх частка серед виконавців науково-дослідних робіт зросла з 7,4% у 1991 р. до 18,1% у 2006 р. (збільшення зумовлено зменшенням загальної чисельності виконавців НДДКР).

Тенденція до зростання чисельності сумісників з науковим ступенем у галузі наукових досліджень (в основному за рахунок науково-педагогічних працівників) спостерігається практично у всіх областях регіону. В Західному регіоні, як і в цілому в Україні, кількість докторів наук, що суміщають наукову роботу за період 1991–2006 рр. зросла в 2,4 разу, а кількість кандидатів наук – в 1,3 разу. Частка сумісників з науковим ступенем у регіоні пересічно становить 53,3% в загальній кількості сумісників (у середньому в Україні – 49%), в той час як серед фахівців основної діяльності цей показник у деяких областях регіону не сягає і 10% (Волинська, Івано-Франківська, Рівненська області).

Вважають, що співвідношення чисельності основних наукових працівників і науково-технічного та допоміжного персоналу опосередковано характеризує ступінь ефективності використання наукових кадрів. За світовими стандартами оптимальне співвідношення безвідносно до галузі наук між чисельністю наукових та допоміжних працівників становить 1: 4 [2]. Зрозуміло, що це співвідношення нерівномірне серед різних галузей наук і пов'язане зі специфікою їх наукових досліджень. Найбільш значна різниця у співвідношенні в прикладних науках (технічних, сільськогосподарських, медичних), далі – природничих, і нарешті – суспільних. У 2006 р. чисельність наукових працівників і допоміжного персоналу в Західному регіоні співвідносилася як 1 : 0,52 (середнє в Україні – 1 : 0,64). Для порівняння, на початку 90-х років загалом в академічному секторі співвідношення чисельності наукових і допоміжних працівників становило 1: 2, а в установах фізико-технічного профілю – 1: 3,3. Таким чином, забезпечення НДДКР допоміжним персоналом погіршилось більше ніж втричі, що призводить до неефективного використання наукових кадрів.

Фінансування НДДКР за період 1995–2006 рр. у регіоні зросло в 7 разів, з деякою перевагою в Закарпатській та Волинській областях – в 9 разів і відставанням у Рівненській і Тернопільській – в 5 разів. Наукові дослідження і розробки в Україні фінансуються за рахунок держбюджету, позабюджетних фондів, коштів вітчизняних та іноземних замовників, власних коштів та ін. В Західному регіоні України у 2006 р. майже 50% видатків на наукові дослідження і розробки фінансувала держава і 40% – вітчизняні та іноземні замовники (рис. 2.). В областях регіону частка різних джерел у структурі фінансування не однорідна. Так, у 2006 р. у Закарпатській області НДДКР фінансувалися в основному з держбюджету – 80,6%, в Івано-Франківській та Волинській областях держбюджет

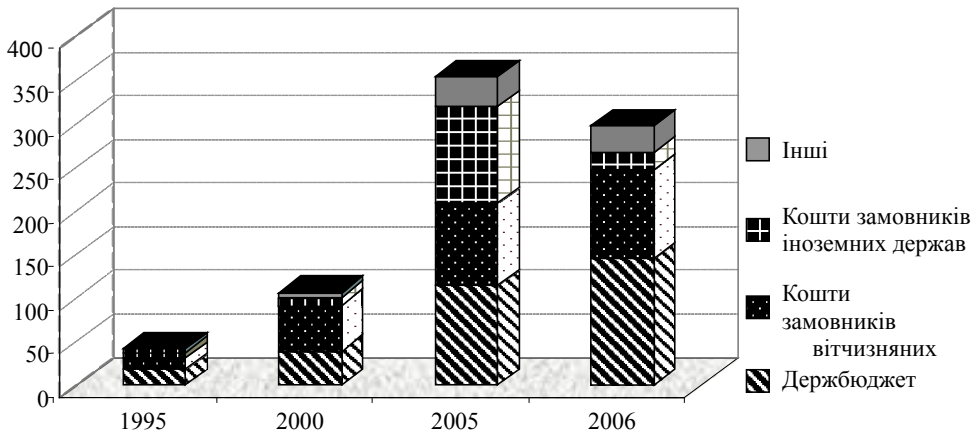


Рис. 2. Структура фінансування наукових досліджень та дослідно-конструкторських розробок в Західному регіоні України, млн. грн.

забезпечував четверту частину видатків, а основну – фінансували замовники (62,6% і 46,9% відповідно). В Україні державний бюджет на сьогодні є одним із основних джерел фінансування наукової та науково-технічної діяльності, на який припадає майже 40% загального обсягу фінансування науки.

Водночас, частка приватного сектора фінансування наукових досліджень і розробок у країнах ЄС становить у середньому близько 60%. Найбільш високі державні асигнування на науку серед країн ЄС спрямовують у Португалії – 70% та Польщі – 58%. Незначна частка НДДКР у розвинених країнах фінансується за рахунок іноземних замовників (наприклад, у країнах ЄС – 5% загального обсягу фінансування) [6].

В Україні в останні роки найбільшого руйнування зазнала галузева наука, в результаті чого склалася нераціональна, з точки зору інноваційного розвитку економіки, структура фінансування наукових досліджень. Структура фінансування за видами робіт у регіоні в 2006 р. була такою: фундаментальні дослідження – 24,8%, прикладні – 21,4%, розробки – 40,0% та науково-технічні послуги – 13,8%, у той час як у цілому в Україні, відповідно, – 21,3%, 15,7%, 51,2% і 11,8%. Оптимальним за світовими стандартами вважається співвідношення між фундаментальними дослідженнями, прикладними та розробками як 15 : 25 : 60 [2]. Тобто, в Україні недостатньо фінансуються прикладні дослідження, в Західному регіоні спостерігається недофінансування розробок, а отже відбувається згортання науково-дослідних робіт галузевого та заводського секторів науки. Виникла ситуація, коли доробок фундаментальної науки не може бути повною мірою використаний для створення базових інновацій, що є завданням саме галузевої науки.

У Західному регіоні у 2006 р., порівняно з попереднім роком, майже на 60% зменшилась кількість виконаних НДДКР (в основному за рахунок Івано-Франківської і Тернопільської областей) і повернулась до рівня 2000 р.

Якщо ж порівняти розподіл обсягів виконаних НДДКР у регіонах України із розподілом наукових кадрів вищої кваліфікації (враховуючи сумісників), то спостерігається невідповідність у тенденціях. Зокрема значно зросла частка фінансування науки в м. Києві, в той час, як частка зайнятих докторів і кандидатів наук сфери НДДКР, там зменшилась. Наука Західного регіону України профінансована недостатньо. Незважаючи на те, що частка докторів і кандидатів наук, які виконують НДДКР, у 2006 р. в регіоні становила 15,3% від їх кількості в

Україні, обсяг загального фінансування наукових досліджень і розробок становив лише 5,8%. Тобто, наука регіону профінансована порівняно із середнім рівнем в Україні, менше ніж на половину. У решті регіонів науково-технічні роботи фінансуються практично відповідно до чисельності фахівців вищої кваліфікації, за винятком Придніпровського регіону (фахівці – 7%, фінансування – 15%).

Стан матеріально-технічної бази наукових організацій значною мірою впливає на результативність наукової та науково-технічної діяльності. Особливо це стосується організацій, які працюють в галузі технічних і природничих наук. У 2006 р. середньорічна вартість основних засобів науково-технічної діяльності у Західному регіоні становила 427,5 млн. грн., або 4,7% від загальної вартості в Україні (м. Київ – 44%, Північно-Східний – 15,2%, Придніпровський регіон – 11,1%, Центральний – 4,2%).

Процес оновлення (старіння) парку технічних засобів досліджується на основі зміни питомої ваги вартості машин та устаткування у середньорічній вартості основних засобів. У Західному регіоні в 2006 р. вартість машин та устаткування становила 29,3% від середньорічної вартості основних засобів (у середньому в економіці в Україні – 21,1%). Для порівняння – у 1995 р. цей показник становив – 4,5%. Таким чином, у регіоні спостерігається тенденція до оновлення активної частини основних засобів – машин та устаткування.

Важливим показником результативності наукових досліджень і розробок є витрати на інноваційну діяльність, куди віднесені видатки на наукові дослідження і розробки, придбання прав на патенти та ліцензії, придбання засобів виробництва, технологічну підготовку виробництва, маркетинг та рекламу. В Західному регіоні в 2006 р. суттєво зросли витрати на наукові дослідження і розробки – 42,6 млн. грн., що в 4 рази перевищує відповідні видатки у 2005 р. і становить 10% усіх витрат на інноваційну діяльність.

Для отримання більш повної картини про стан НТП доцільно встановити значення його проблемноорієнтованих показників. Зокрема зафіксувати наукові школи, час їх функціонування, напрями наукових досліджень, наукових лідерів тощо. Існує чимало підходів до трактування поняття «наукова школа», а також вибору сукупностей ознак, які дають змогу ідентифікувати таке творче об'єднання дослідників.

Серед ознак наукової школи виділяють такі [7,8]:

- Наявність наукового лідера – видатного авторитетного вченого, здатного об'єднати навколо себе колектив однодумців.
- Наявність трьох поколінь дослідників – мінімального циклу, що дає підставу фіксувати наукову школу.
- Офіційне визнання державою, науковою спільнотою – число академіків, членкореспондентів; докторів наук (не менше 3), кандидатів наук (не менше 10), захищених по тематиці, закладеній лідером наукової школи; професорів, лауреатів та заслужених діячів й ін.
- Визнання міжнародною науковою спільнотою (дипломи, почесні звання, проведення спільних досліджень та ін.).
- Формування та постійне оновлення наукових кадрів (аспірантура, докторантура, вчені ради по захисту дисертацій, підручники, монографії).
- Бібліометричний аналіз, зокрема, частота цитувань, яка допомагає дослідити єдність праць керівника і його учнів, та рівень наукового доробку.

Таким чином, наукову школу можна ідентифікувати як неформальне об'єднання дослідників різних поколінь, що використовують однаковий стиль дослідницької діяльності і досягли значних наукових результатів.

У 50-ті роки в академічних установах Західного регіону України почали формуватись наукові школи (в дужках – засновники та послідовники), наприклад, з фізико-хімічної механіки матеріалів (акад. АН УРСР Г.В. Карпенко, акад. НАН України В.В. Панасюк, члени-кореспонденти НАН України В.І. Похмурський, Г.Г. Максимович, О.М. Романів, акад. НАН України З.Т. Назарчук чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах); механіки деформівного твердого тіла (акад. АН УРСР Г.М. Савін, акад. АН Киргизької РСР М.Я. Леонов, акад. АН УРСР Я.С. Підстригач, акад. НАН України В.В. Панасюк, О.Є. Андрейків), історії західноукраїнських земель (акад. АН УРСР І.П. Крип'якевич, акад. НАН України Я.Д. Ісаєвич, к.і.н. Ф.І. Стеблій); українського літературознавства (акад. АН УРСР К.Й. Студинський, С.Г. Щурат, М.С. Возняк, чл.-кор. НАН України М.М. Ільницький);

У 60-ті рр. формуються наукові школи теорії диференціальних рівнянь, алгебри і теорії функцій, математичної фізики (проф. В.Я. Скоробагатко, проф. П.С. Казімірський, чл.-кор. НАН України Б.Й. Пташник, проф. Д.І. Боднар, д.ф.-м.н. В.О. Пелих); опису взаємозв'язаних процесів різної природи засобами механіки, термодинамічного і математичного моделювання (акад. АН УРСР Я.С. Підстригач, чл.-кор. НАН України Я.Й. Бурак чл.-кор. НАН України Г.С. Кіт, проф. Ю.М. Коляно, проф. О.Р. Гачкевич, проф. Р.М. Кушнір, проф. В.А. Осадчук, проф. Б.Л. Пелех).

У 70-ті рр. започатковуються наукові школи геодинаміки нафтогазоносних провінцій (акад. АН УРСР Г.Н. Доленко, члени-кореспонденти НАН України Ю.М. Сеньковський, М.І. Павлюк); статистичної фізики та теорії фазових переходів (акад. НАН України І.Р. Юхновський, чл.-кор. НАН України І.В. Стасюк, М.Ф. Головка, І.М. Мриглод, проф., д.ф.-м.н. І.О. Вакарчук); фізики електронних і атомних зіткнень (проф. І.П. Запісочний, А.М. Завілопуло, акад. НАН України О.Б. Шпенік), функціонального матеріалознавства (чл.-кор. НАН України К.Д. Товстюк, акад. НАН України Л.І. Анатичук, проф., д.ф.-м.н. З.Д. Ковалюк); дослідження трудового потенціалу (акад. НАН України М.І. Долішній, проф. С.М. Злупко, д.е.н., проф. С.Й. Вовканич); механізмів регуляції росту апоптозу клітин (проф., д.б.н. С.Й. Кусень, чл.-кор. НАН України Р.С. Стойка); флавіногенезу у мікроорганізмах (проф., д.б.н. Г.М. Шавловський, чл.-кор. НАН України А.А. Сибірний, д.б.н., проф. Д.В. Федорович), української етнології та дослідження народного мистецтва (д.і.н., проф. Ю.Г. Гошко, П.М. Жолтовський, К.І. Матейко, чл.-кор. НАН України С.П. Павлюк, М.І. Моздир).

Показовою для України є прийнята в ЄС система індикаторів науково-технічного розвитку. Вона складається з 18 основних показників (5 з них характеризують кадрову складову), які, на думку експертів ЄС, дають можливість об'єктивно оцінити рівень науково-технічного розвитку країн-учасниць Співтовариства [9]. Згідно з цією системою для оцінки кадрової складової науково-технічного потенціалу використовують, зокрема, і наступні показники:

1. Частка учених та інженерів (без урахування допоміжного персоналу) в загальній кількості робочої сили в тій або іншій країні, що свідчить про важливість науково-дослідного сектора в структурі зайнятості. За станом на початок 2006 р. Західний регіон України (за винятком Центрального) найменше насичений виконавцями наукових досліджень і розробок – це 18 дослідників на 10 тис. зайнятих в економіці (в той час як у середньому в Україні – 41, Польщі – 70, Німеччині – 110, Естонії – 89) [5]. Причому, порівняно з 2000 р. цей показник знизився (за винятком Придніпровського і Центрального регіонів).

2. Частка учених зі ступенем доктора в галузі природничих і технічних наук, що відображає збільшення висококваліфікованої частини кадрової складової.

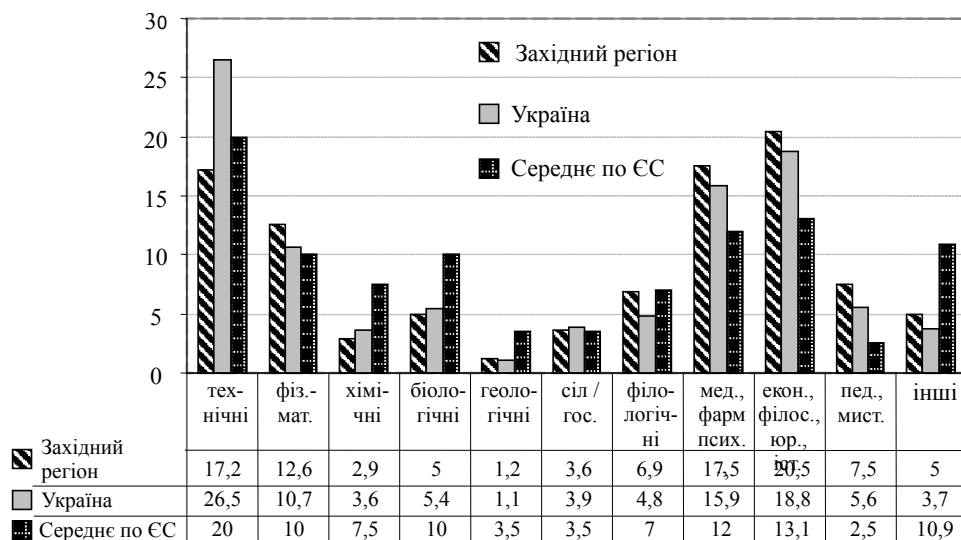


Рис. 3. Структура наукових кадрів вищої кваліфікації (області регіону – 2007 р., Україна – 2006 р., середнє по ЄС – 1997 р.), % (За даними Головних управлінь статистики областей Західного регіону України, отриманими у відповідь на офіційний запит Західного наукового центру НАН України і МОН України).

вої наукового потенціалу. За станом на жовтень 2006 р. в Україні, як і в регіоні, понад 67% фахівців з науковим ступенем захищались у галузі природничих і технічних наук (суспільних – 20,4%, гуманітарних – 9,3%). Галузева структура наукових кадрів вищої кваліфікації в Західному регіоні України відрізняється від структури наукових кадрів загалом у країні (рис. 3) і за деякими галузями наук (технічних, фізико-математичних, сільськогосподарських, філологічних) наближається до середнього серед країн ЄС кінця 90-х років [10].

3. Частка молодих фахівців у загальній кількості зайнятих у сфері НДДКР, що характеризує привабливість наукової кар'єри для молоді. В Західному регіоні України частка молодих науковців (у віці до 39 років)<sup>3</sup> у загальній кількості зайнятих у науковій сфері становить 19,9% (загалом у країні цей показник – 17,5%).

4. Частка жінок серед учених та інженерів у секторі НДДКР. Частка жінок у Західному регіоні України серед виконавців наукових досліджень та розробок – 22,2%, що повністю відповідає середньому показники в Україні і становить 7,6% усіх жінок країни, зайнятих у науковому процесі.

У перспективі для здійснення проблемноорієнтованих оцінок науково-технічного потенціалу планується провести якісну оцінку наукових кадрів вищої кваліфікації – докторів і кандидатів наук. Успішне вирішення цієї проблеми потребує всебічного аналізу широкого кола масових джерел інформації. При цьому першочергове значення слід надавати тим джерелам, які дозволяють не лише отримати інформацію про участь учених у науковому процесі, а й більш адекватно відображають науково-технічний потенціал. До таких джерел належать картотеки дисертаційних робіт, заявочні фонди на винаходи і наукові відкриття. Вказана інформація міститься у фондах ЦНТЕІ. До них належить єдина державна автоматизована система реєстрації НДДКР, захищених дисертацій, система

<sup>2</sup> Статистичні довідники подають таку класифікацію, хоча згідно із Законом України “Про наукову і науково-технічну діяльність” молодими вченими вважають виконавців НДДКР у віці до 35 років

баз даних реєстрації завершених технологій, БД «Науково-технічних досягнень України» тощо.

Список використаних джерел

1. Павленко Ю.В. Наука у контексті світового цивілізаційного процесу / Ю.В. Павленко // Наука та наукознавство. – 2002. – № 4. – С. 23–33.
2. Актуальні питання методології та практики науково-технічної політики / під ред. Б.А. Малицького. – К. : УкрІНТЕІ, 2001. – 204 с.
3. Бубенко П.Т. Регіональна науково-технічна система: проблеми управління та визначення ефективності / П.Т. Бубенко, В.О. Фридинський // Економіка і регіон. – 2005. – №2. – С. 46–49.
4. Малицький Б.А. Сучасний стан наукової сфери України та нова стратегічна доктрина її розвитку / Б.А. Малицький // Наука та наукознавство. – 2006. – № 2. – С. 16–32.
5. Наукова та інноваційна діяльність в Україні : статист. зб. / відпов. І.В. Калачева. – К. : ДП «Інформ.-вид. центр Держкомстату України», 2007. – 350 с.
6. Клавдиенко В. Стимулирование инновационной активности: мировые тенденции и Россия / В. Клавдиенко // Общество и экономика. – 2006. – №7–8. – С. 130–145.
7. Наукова комунікація. Наукова школа. [Електронний ресурс]: курс лекцій ІМВ КНУ ім. Т. Шевченка / Основи наукових досліджень. – Режим доступу: <http://www.edulec.com>
8. Аронов Д.В. К проблеме определения понятия «научная (научно-педагогическая школа)» / Д.В. Аронов, В.Г. Садков // Alma mater. – 2003. – №6. – С. 8-13.
9. Чорнобай Р.В. Перспективи входження України до європейського наукового простору / Р.В. Чорнобай // Науково-технічна інформація. – 2005. – № 1. – С. 14–18.
10. Малицький Б.А. Наука України: динаміка і проблеми сучасного розвитку / Б.А. Малицький // Наука та наукознавство. – 1997. – № 1. – С. 17.

**Рыгайло С.Я., Зинюк О.Д. Анализ кадровой и материально-технической составляющих научно-технического потенциала Западного региона Украины.**

*Произведен сравнительный анализ кадровой и материально-технической составляющей научно-технического потенциала Западного региона Украины. Идентифицированы научные школы академических учреждений региона на основе выбранных критериев. Сравнены показатели развития научно-технической сферы Западного региона Украины и государств-членов ЕС.*

*Ключевые слова: научно-технический потенциал, научные кадры, материально-техническая база, научная школа, отраслевая структура.*

**Rygaylo S.Ya., Zyniuk O.D. Analysis of the Staff and Material-Technical Constituents of the Scientific-Technical Potential of the Western Region of Ukraine.**

*A comparative analysis of the staff and material-technical constituent of the scientific-technical potential of the Western region of Ukraine has been carried out. Scientific schools in the academic establishments of the region are identified on the basis of the chosen criteria. The data of the development of the scientific-technical sphere of the Western region of Ukraine and countries of the EU have been compared.*

*Key words: scientific-technical potential, scientific staff, material- technical basis, scientific school, branch structure.*

Надійшло 05.12.2008 р.